

# BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-152058

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

(21)Application number : 2001-347617

(71)Applicant : LINTEC CORP

(22)Date of filing : 13.11.2001

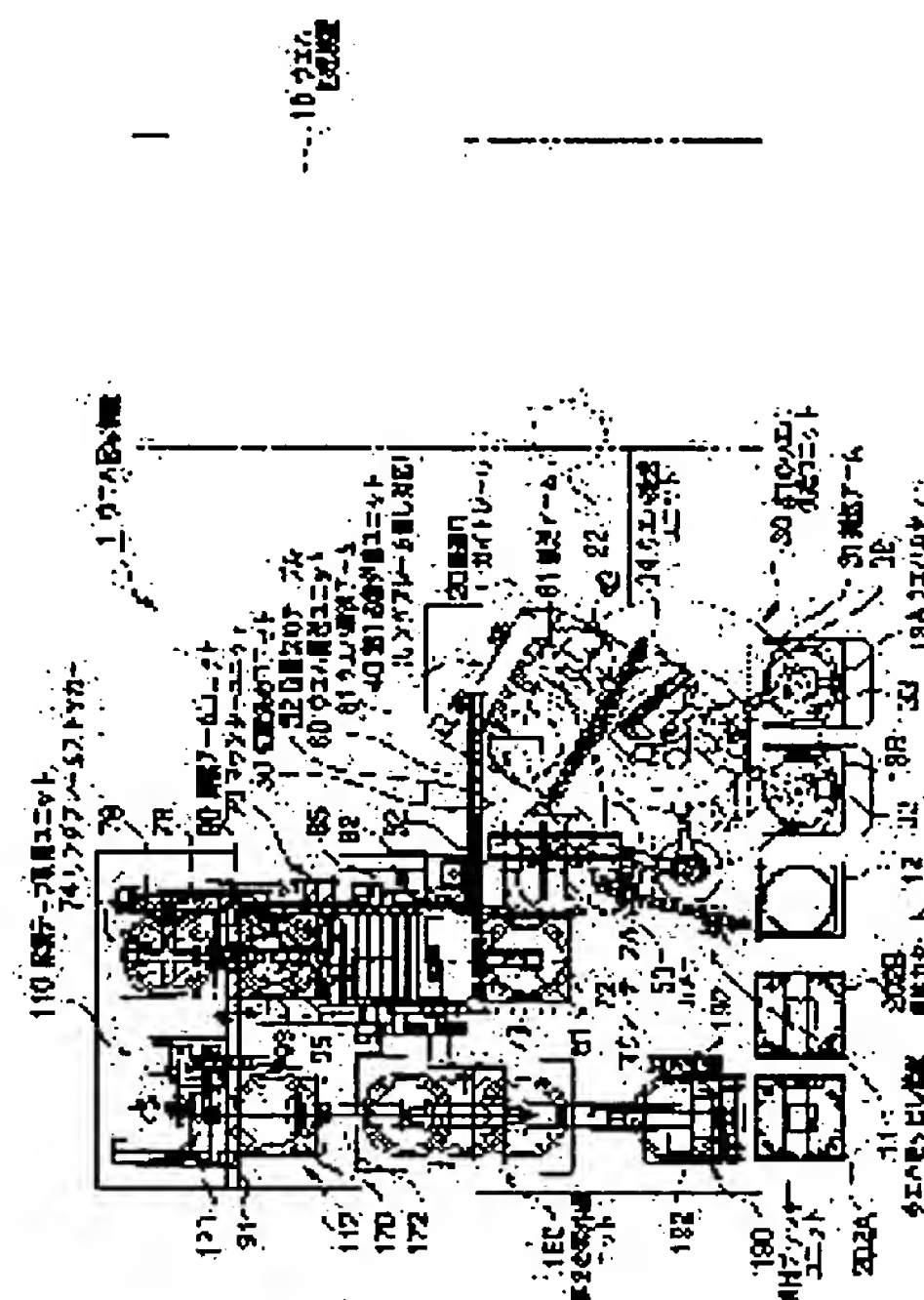
(72)Inventor : TSUJIMOTO MASAKI

### (54) WAFER TRANSFER APPARATUS

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a versatile wafer transfer apparatus which is applicable in both conventional after-dicing and front-dicing, and is capable of transferring a wafer pasted with a protective tape onto a dicing tape and a ring frame continuously and automatically regardless of the type of the protective tape and the dicing tape to be used and which allows a protective tape to be easily peeled off.

**SOLUTION:** The wafer transfer apparatus comprises a first ultraviolet ray irradiation unit for radiating ultraviolet rays on a protective tape, positioning unit for positioning a wafer, mount unit to be integrated with a ring frame, protective tape peeling unit for peeling the protective tape off from the surface of the wafer, and a second ultraviolet ray irradiation unit for radiating ultraviolet rays on a dicing tape.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

"  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-152058  
(P2003-152058A)

(43)公開日 平成15年5月23日(2003.5.23)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01L 21/68

識別記号

FI  
H01L 21/68

テーマコード(参考)  
N 5F031  
A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 15 頁)

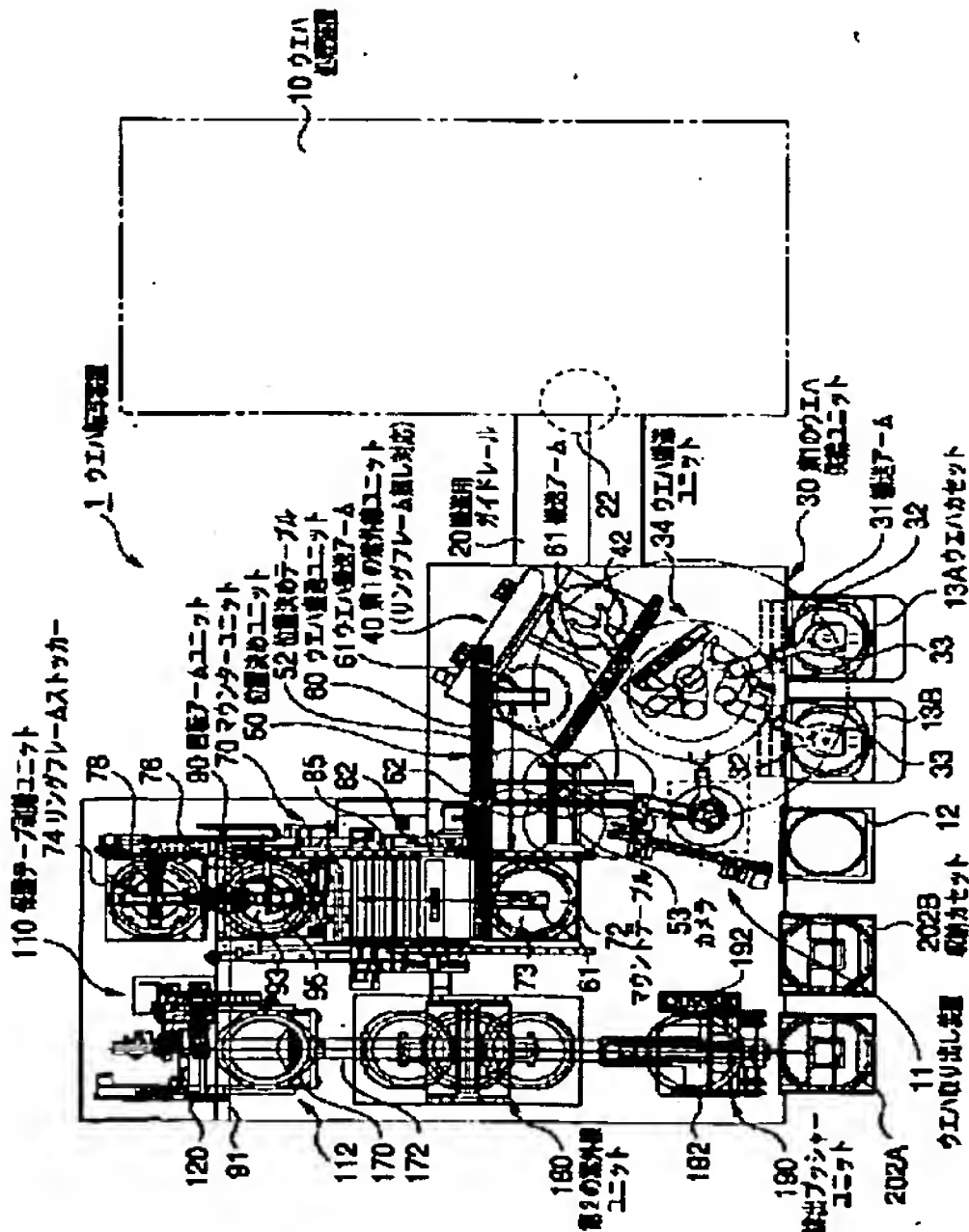
(21)出願番号	特願2001-347617(P2001-347617)	(71)出願人	000102980 リンテック株式会社 東京都板橋区本町23番23号
(22)出願日	平成13年11月13日(2001. 11. 13)	(72)発明者	辻 本 正 樹 東京都板橋区本町23-23 リンテック株式 会社内
		(74)代理人	100081994 弁理士 鈴木 俊一郎 (外3名)
		Fターム(参考)	5F031 CA02 DA15 FA01 FA11 FA12 FA13 GA43 GA47 JA04 MA06 MA34 MA35 MA37 MA38 MA39 PA13

(54)【発明の名称】 ウェハ転写装置

(57)【要約】

【課題】 従来のような後ダイシングの場合であつても、先ダイシングの場合であつても何れにも適用でき、しかも、使用する保護テープ、ダイシングテープの種類にかかわらず、保護テープが貼着されたウェハを、連続的かつ自動的にダイシングテープ、リングフレームに転写するとともに、保護テープを剥離することが可能な汎用性に優れたウェハ転写装置を提供する。

【解決手段】 保護テープに対して紫外線を照射する第1の紫外線照射ユニットと、ウェハを位置決めする位置決めユニットと、リングフレームと一体化するマウントユニットと、保護テープをウェハ表面より剥離する保護テープ剥離ユニットと、ダイシングテープに対して、紫外線を照射する第2の紫外線照射ユニットとを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に保護テープが貼着されたウェハをリングフレームにダイシングテープを介して貼付するウェハ転写装置であって、

前記保護テープに対して紫外線を照射する第1の紫外線照射ユニットと、

前記保護テープが貼着されたウェハを位置決めテーブル上に載置して、縦横方向及び回転方向に位置調整して基準位置にウェハを位置決めする位置決めユニットと、

前記位置決めユニットにおいて所定の基準位置に位置決めされた保護テープが貼着されたウェハを、マウントテーブル上に載置して、ダイシングテープを該ウェハの外周部に載置されたリングフレームとウェハ裏面に同時に貼着してリングフレームと一体化するマウントユニットと、

前記マウントユニットにおいてウェハ裏面にダイシングテープが貼着されたリングフレームと一体となったウェハを、保護テープ剥がしテーブル上に載置して、剥離テープの一端をウェハ表面側の保護テープの一端に接着して、剥離テープを引っ張ることにより保護テープをウェハ表面より剥離する保護テープ剥離ユニットと、

前記保護テープ剥離ユニットにおいて保護テープがウェハ表面より剥離され、ダイシングテープを介してリングフレームと一体となったウェハのダイシングテープに対して、紫外線を照射する第2の紫外線照射ユニットと、を備えることを特徴とするウェハ転写装置。

【請求項2】 前記第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射と、第2の紫外線照射ユニットによるダイシングテープに対する紫外線の照射とを、両方行なうか、いずれか片方のみを行なうか、またはいずれも行なわないかを選択するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のウェハ転写装置。

【請求項3】 前記保護テープが、紫外線硬化型の粘着剤を有する保護テープであって、前記第1の紫外線照射ユニットで、保護テープに対して紫外線を照射するように構成したことを特徴とする請求項1から2のいずれかに記載のウェハ転写装置。

【請求項4】 前記ダイシングテープが、紫外線硬化型の粘着剤を有するダイシングテープであって、前記第2の紫外線照射ユニットで、ダイシングテープに対して紫外線を照射するように構成したことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のウェハ転写装置。

【請求項5】 前記ウェハが、予め多数のチップに分割され、表面に保護テープが貼着されたウェハであり、前記第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射と、第2の紫外線照射ユニットによるダイシングテープに対する紫外線の照射とを両方行なうように構成されていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のウェハ転写装置。

【請求項6】 前記ウェハが、予め多数のチップに分割

されておらず、表面に保護テープが貼着されたウェハであり、前記第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射のみを行なうように構成されていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のウェハ転写装置。

【請求項7】 前記第1の紫外線照射ユニットに、外部から処理すべきウェハを搬送する搬送装置が付設されていることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のウェハ転写装置。

【請求項8】 前記第1の紫外線照射ユニットに、ウェハを収容したウェハカセットからウェハを取り出し、前記第1の紫外線照射ユニットに搬送するウェハ搬送ユニットを備えることを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のウェハ転写装置。

【請求項9】 前記第1の紫外線照射ユニットに、ウェハを収容したウェハ包装容器からウェハを取り出し、前記ウェハ搬送ユニットに受け渡すウェハ取り出し装置を備えることを特徴とする請求項8に記載のウェハ転写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体チップ等の小型電子部品の製造工程において、保護テープが貼られたウェハを、リングフレームおよびダイシングテープに転写（貼り替え）し、保護テープを剥離するウェハ転写装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば、シリコンなどの半導体ウェハの製造方法は、大径の円盤状に製造され、その表面に回路パターンが形成され、その表面を保護テープで保護し、その裏面を研削した後、表面の保護テープを剥離する。そして、その半導体ウェハを、粘着シートを介してリングフレームに貼着した後、ダイシングカッターにて賽の目状に多数のチップに切断分離（ダイシング）され、この状態で次の工程である洗浄、乾燥、ダイボンディングなどの各工程に移される。

【0003】しかしながら、最近では、ICカードなど半導体チップの厚さがますます薄いものが要求されており、従来の400 $\mu$ m、300 $\mu$ mから100 $\mu$ m、50 $\mu$ m程度の極薄半導体チップの需要が増加している。しかしながら、この裏面研削方法で極薄ウェハを製作する場合、保護テープ剥離、ウェハマウント、ダイシング加工時などの工程において、ウェハの反りによる搬送不具合、ウェハ割れが発生するおそれがある。

【0004】そのため、特開平5-335411号公報に開示されるように、「先ダイシング」と呼ばれる方法が提案されている。この方法は、ウェハの回路が形成された表面よりウェハ厚さ方向に所定深さまでダイシングして、賽の目状に有底の溝を形成し、ウェハ表面に保護テープを貼着した後、ウェハ裏面を有底の溝に至るまで



研削して多数のチップに分割する。そして、保護テープが貼着されたウェハをリングフレームに貼着した後、次の工程である洗浄、乾燥、ダイボンディングなどを行う方法である。

【0005】しかしながら、いずれの方法においても、保護テープの剥離と、ウェハへのダイシングテープ貼りを別々の装置で行っているのが現状である。この場合、装置間でウェハを搬送する必要があるが、多段のウェハ収納部が形成されたウェハキャリアなどの容器に収納して次工程の装置に搬送するのが一般的に行われている。

【0006】しかしながら、昨今ではウェハの厚さが薄くなり、逆にウェハの直径が大きくなっているのが現状であり、ウェハの直径と厚さの比によっては、ウェハがキャリア中でその自重で中央部が沈んで変形してしまい、キャリア内からの自動取り出し収納が困難となり、たとえ出来たとしても、キャリアに接触して、破損損傷するおそれがあった。

【0007】また、前記の先ダイシング法を行った場合、ウェハは多数のチップに分割され、柔軟なフィルムからなる保護テープで固定されている状態であるため、取り扱いの際に隣接するチップどうしが接触し、破損するおそれがあった。このため、特開2000-68293号公報には、先ダイシングにて多数のチップに分割され保護テープが貼着されたウェハを、連続的かつ自動的にダイシングテープ、リングフレームに転写するとともに、保護テープを剥離してキャリアに収納可能なウェハ転写装置が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開2000-68293号公報に開示されるウェハ転写装置では、対象とするウェハが、先ダイシングによって予め多数のチップに分割され、表面に保護テープが貼着されたウェハであり、しかも、使用する保護テープが、紫外線硬化型の粘着剤を有する保護テープであって、保護テープに対して紫外線を照射した後に、保護テープ剥離ユニットにおいてウェハ表面より保護テープを剥離するように構成されている。

【0009】このため、特開2000-68293号公報に開示されるウェハ転写装置では、対象とするウェハが、先ダイシングによって予め多数のチップに分割されたウェハに限定され、しかも、使用する保護テープの種類が紫外線硬化型の粘着剤を有する保護テープに限定されることになる。従って、特開2000-68293号公報に開示されるウェハ転写装置では、例えば、

■ 保護テープ、ダイシングテープとも紫外線硬化型の粘着剤を有するテープであり、先ダイシングによって多数のチップに分割されたウェハを、ウェハ転写装置でダイシングテープを介してリングフレームに一体化した後に、チップをピックアップ（ダイボンディング）する場合、

■ 保護テープ、ダイシングテープとも紫外線硬化型の粘着剤を有するテープではなく、通常のテープである場合、

■ 保護テープが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープであり、ダイシングテープが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープではなく、通常のテープである場合、

■ 保護テープが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープではなく、通常のテープであり、ダイシングテープが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープである場合、

■ 従来の多数のチップにダイシングされていないウェハを粘着シートを介してリングフレームに貼着した後に、ダイシングする場合（後ダイシング）、などに適用できず、汎用性に欠けることになる。

【0010】さらに、特開2000-68293号公報に開示されるウェハ転写装置では、例えば、グラインダーと接続（インラインドッキング）して、グラインダーで先ダイシングしたウェハしか使用できなかった。すなわち、このウェハ転写装置では、グラインダーと接続することなく、ウェハを収容したウェハカセット、ウェハを収容したウェハ包装容器から、ウェハを取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使用する事が不可能であり、そのため、汎用性に欠けることになっている。

【0011】本発明は、このような現状を考慮して、従来のような後ダイシングの場合であっても、先ダイシングの場合であっても何れにも適用でき、しかも、使用する保護テープ、ダイシングテープの種類にかかわらず、保護テープが貼着されたウェハを、連続的かつ自動的にダイシングテープ、リングフレームに転写するとともに、保護テープを剥離することが可能な汎用性に優れたウェハ転写装置を提供することを目的とする。

【0012】さらに、本発明は、グラインダーと接続（インラインドッキング）して、先ダイシングされたウェハが使用できるとともに、グラインダーと接続することなく、ウェハを収容したウェハカセット、ウェハを積層収容したウェハ包装容器から、ウェハを取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使用する事が可能な汎用性に優れたウェハ転写装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述したような従来技術における課題及び目的を達成するために発明なされたものであって、本発明のウェハ転写装置は、表面に保護テープが貼着されたウェハをリングフレームにダイシングテープを介して貼付するウェハ転写装置であって、前記保護テープに対して紫外線を照射する第1の紫外線照射ユニットと、前記保護テープが貼着されたウェハを位置決めテーブル上に載置して、縦横方向及び回転方向に位置調整して基準位置にウェハを位置決めする位置決めユニットと、前記位置決めユニットにおいて所

定の基準位置に位置決めされた保護テープが貼着されたウェハを、マウントテーブル上に載置して、ダイシングテープを該ウェハの外周部に載置されたリングフレームとウェハ裏面に同時に貼着してリングフレームと一体化するマウントユニットと、前記マウントユニットにおいてウェハ裏面にダイシングテープが貼着されたリングフレームと一体となったウェハを、保護テープ剥がしテーブル上に載置して、剥離テープの一端をウェハ表面側の保護テープの一端に接着して、剥離テープを引っ張ることにより保護テープをウェハ表面より剥離する保護テープ剥離ユニットと、前記保護テープ剥離ユニットにおいて保護テープがウェハ表面より剥離され、ダイシングテープを介してリングフレームと一体となったウェハのダイシングテープに対して、紫外線を照射する第2の紫外線照射ユニットと、を備えることを特徴とする。

【0014】このように構成することによって、ウェハのチップ化されたウェハの分割線を認識し、縦横方向（XY方向）及び回転方向（θ方向）に位置調整して基準位置にウェハを位置決めすることにより、ダイボンディング工程の際の正確なダイボンディングを実施できる。また、これらの転写作業、保護テープ剥離作業をウェハキャリアを用いて搬送することがなく連続的に実施できるので、ウェハの破損、損傷、割れなどが発生することがない。

【0015】しかも、保護テープが、紫外線硬化型の粘着剤を有する保護テープである場合に、第1の紫外線照射ユニットを用いて、保護テープに対して紫外線を照射することによって、保護テープの粘着力を弱めることができ、これにより、保護テープ剥離工程において、ウェハの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、保護テープをウェハから容易に剥離することができる。

【0016】さらに、ダイシングテープが、紫外線硬化型の粘着剤を有するダイシングテープである場合に、第2の紫外線照射ユニットを用いて、ダイシングテープに対して紫外線を照射することによって、ダイシングテープの粘着力を弱めることができ、これにより、次工程において多数に分割されたチップをピックアップする（取り上げる）ピックアップ工程の際に、チップの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、チップをダイシングテープから容易にピックアップすることができる。

【0017】また、本発明のウェハ転写装置は、前記第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射と、第2の紫外線照射ユニットによるダイシングテープに対する紫外線の照射とを、両方行なうか、いずれか片方のみを行なうか、またはいずれも行なわないかを選択するように構成されていることを特徴とする。

【0018】このように、第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射と、第2の紫外線照射ユニットによるダイシングテープに対する紫外線の照射とを、選択的に行えるので、従来のような後ダイシ

ングの場合であっても、先ダイシングの場合であっても何れにも適用でき、しかも、使用する保護テープ、ダイシングテープの種類にかかわらず、保護テープが貼着されたウェハを、ウェハの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、連続的かつ自動的にダイシングテープ、リングフレームに転写するとともに、保護テープを剥離することが可能であり、その汎用性に優れる。

【0019】また、本発明のウェハ転写装置は、前記保護テープが、紫外線硬化型の粘着剤を有する保護テープであって、前記第1の紫外線照射ユニットで、保護テープに対して紫外線を照射するように構成したことを特徴とする。このように構成することによって、第1の紫外線照射ユニットを用いて、保護テープに対して紫外線を照射することによって、保護テープの粘着力を弱めることができ、これにより、保護テープ剥離工程において、ウェハの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、保護テープをウェハから容易に剥離することができる。

【0020】また、本発明のウェハ転写装置は、前記ダイシングテープが、紫外線硬化型の粘着剤を有するダイシングテープであって、前記第2の紫外線照射ユニットで、ダイシングテープに対して紫外線を照射するように構成したことを特徴とする。これにより、第2の紫外線照射ユニットを用いて、ダイシングテープに対して紫外線を照射することによって、ダイシングテープの粘着力を弱めることができ、これにより、次工程において多数に分割されたチップをピックアップする（取り上げる）ピックアップ工程の際に、チップの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、ダイシングテープから容易にピックアップすることができる。

【0021】また、本発明のウェハ転写装置は、前記ウェハが、予め多数のチップに分割され、表面に保護テープが貼着されたウェハであり、前記第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射と、第2の紫外線照射ユニットによるダイシングテープに対する紫外線の照射とを両方行なうように構成されていることを特徴とする。

【0022】このように構成することによって、第1の紫外線照射ユニットを用いて、保護テープに対して紫外線を照射することによって、保護テープの粘着力を弱めることができ、これにより、保護テープ剥離工程において、保護テープをチップに分割されたウェハから、チップ同士が接触してチップの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、容易に剥離することができる。

【0023】しかも、第2の紫外線照射ユニットを用いて、ダイシングテープに対して紫外線を照射することによって、ダイシングテープの粘着力を弱めることができ、これにより、次工程において多数に分割されたチップをピックアップする（取り上げる）ピックアップ工程の際に、チップの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、ダイシングテープから容易にピックアップする



ことができる。

【0024】また、本発明のウェハ転写装置は、前記ウェハが、予め多数のチップに分割されておらず、表面に保護テープが貼着されたウェハであり、前記第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射のみを行なうように構成されていることを特徴とする。このように構成することによって、従来のような後ダイシングの場合であっても、第1の紫外線照射ユニットを用いて、保護テープに対して紫外線を照射することによって、保護テープの粘着力を弱めることができ、これにより、保護テープ剥離工程において、保護テープをウェハから、ウェハの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、容易に剥離することができる。

【0025】しかも、第2の紫外線照射ユニットを作動させないので、ダイシングの際に、ダイシングテープとウェハとの間の接着力を保持したまま、ダイシングができるので、ダイシングの際に、ウェハの破損、割れなどが生じない。また、本発明のウェハ転写装置は、前記第1の紫外線照射ユニットに、外部から処理すべきウェハを搬送する搬送装置が付設されていることを特徴とする。

【0026】このように構成することによって、例えば、グラインダーと接続（インラインドッキング）して、グラインダーで先ダイシングしたウェハが使用できる。また、本発明のウェハ転写装置は、前記第1の紫外線照射ユニットに、ウェハを収容したウェハカセットからウェハを取り出し、前記第1の紫外線照射ユニットに搬送するウェハ搬送ユニットを備えることを特徴とする。

【0027】このように構成することによって、グラインダーと接続することなく、ウェハを収容したウェハカセットから、ウェハを取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使用する事が可能となる。また、本発明のウェハ転写装置は、前記第1の紫外線照射ユニットに、ウェハを収容したウェハ包装容器からウェハを取り出し、前記ウェハ搬送ユニットに受け渡すウェハ取り出し装置を備えることを特徴とする。

【0028】このように構成することによって、グラインダーと接続することなく、ウェハを収容したウェハカセットから、ウェハを取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使用する事が可能となる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明のウェハ転写装置の実施の形態（実施例）について、添付図面に基づいて説明する。図1は、本発明のウェハ転写装置の実施例の装置全体の上図である。図1において、1は全体で本発明のウェハ転写装置を示している。

【0030】ウェハ転写装置1は、例えば、グラインダーなどの図示しない予めウェハを処理するウェハ処理装

置10で、図2に示すように、先ダイシング方法によって、ウェハの回路が形成された表面よりウェハ厚さ方向に所定深さまでダイシングして、賽の目状に有底の溝を形成し、ウェハ表面に保護テープPを貼着した後、ウェハ裏面を有底の溝に至るまで研削して多数のチップに分割した保護テープが貼着されたウェハWを取り扱うようになっている。

【0031】以下について、このようなウェハWを用いる場合について、先ず説明する。ウェハWは、インラインドッキングの場合には、別途図示しない搬送アームなどによって、ウェハ転写装置1本体に供給されるようになっている。すなわち、ウェハ裏面研削後のウェハWが、図1に示すように、搬送用ガイドレール20に沿って移動可能に構成されたテーブル状の搬送部材22に移載される。なお、この搬送部材22は、例えばポーラスなセラミックよりなる吸着部材として、負圧の作用によりウェハWの保護テープP側全面を吸着保持して固定するようになっている。

【0032】このように搬送部材22によって搬送されたウェハWは、第1の紫外線照射ユニット40の供給テーブル42上に、ウェハWの保護テープP側が下方に位置するように移載され、吸着保持されるようになっている。第1の紫外線照射ユニット40は、図4に示すように、UVランプ室44が設けられている。また、UVランプ室44の上部には、図示しない開閉可能なシャッターを備えているとともに、UVランプ室44の下方には、UVランプ46が設けられている。

【0033】前記供給テーブル42上に移載されたウェハWは、図示しない前記シャッターが閉じられた後、搬送アーム48によって、図4の矢印方向に移動しながら、UVランプ46により紫外線が、図示しない反射鏡によって、上方に照射され、ウェハWの保護テープP側に紫外線が照射されるようになっている。これは、多数のチップに分離したウェハWを貼着保持する保護テープPの粘着剤に、紫外線硬化型の粘着剤を用いた場合に、これに紫外線を照射して接着剤を硬化させることによって、保護テープPを剥離する際に接着力が低減し、多数のチップに分割されたウェハWから保護テープPを容易に剥離できるようにするためである。

【0034】一方、前記グラインダー等のウェハ処理装置と接続することなく、ウェハWを収容したウェハカセット13A、13B及びウェハWを積層収容したウェハ包装容器12から、ウェハWを取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使用する場合には、ウェハWは、下記のように操作される。すなわち、図1に示したように、第1のウェハ供給ユニット30のウェハ搬送ユニット34は、図1の二点鎖線で示すように、円弧状に回動し、搬送アーム31が、図4に示したように、自在に移動できるようになっている。

【0035】この第1のウェハ供給ユニット30のウェ

ハ搬送ユニット34の搬送アーム31には、先端U字形をなす先端部32の吸着部材33によって吸着されるように構成されている。なお、図示しないが、この吸着部材33は、図示しない吸着孔が設けられ、真空ポンプなどの真空源に接続して負圧によって、ウェハWの表面側の保護テープPを吸着保持するようになっている。これによって、ウェハWのチップが破損損傷しないようになっている。

【0036】ウェハWを収容したウェハカセット13A、13Bから、ウェハWを取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使用する場合には、ウェハWは、複数枚一定間隔離間してウェハカセット13Aまたは13Bの棚内に、その保護テープPが貼着された面が下方に位置するように収納されている。このウェハカセット13A、13Bは、後述するように、図3に示すように、先ダイシング（図2）されていないウェハWを収納しているウェハWを使用する。

【0037】この第1のウェハ供給ユニット30のウェハ搬送ユニット34に吸着され、受け渡されたウェハWは、第1の紫外線照射ユニット40へと搬送される。すなわち、ウェハ搬送ユニット34の搬送アーム31を回転させて、第1の紫外線照射ユニット40へと搬送するようになっている。そして、インラインドッキングの場合と同様に、ウェハWの表面側、すなわち、保護テープP側にUVランプの紫外線が照射されるようになっている。

【0038】一方、ウェハWを積層して収容したウェハ包装容器12から、ウェハW（図3）を取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使用する場合には、ウェハWの回路面を保護するために、ウェハW間に図示しない緩衝シートが敷設されて積層されるようにウェハ包装容器12内に収納されているウェハWを使用する。

【0039】図1及び図4に示したように、ウェハWの回路面を保護するために、ウェハ間に緩衝シート（図示せず）が敷設積層され収納されるウェハ包装容器12が設けられている。そして、ウェハ取り出し装置11が設けられており、ウェハ取り出しレール11Aに沿って移動自在なウェハ搬送アーム11Bが備えられている。このウェハ搬送アーム11Bの吸着部材11Cによって、ウェハ包装容器12内に収納されたウェハWの裏面を負圧の作用で吸着した後、ウェハ搬送アーム11Bによって移動して、第1のウェハ供給ユニット30のウェハ搬送ユニット34に受け渡されるようになっている。

【0040】そして、このウェハ搬送ユニット34に受け渡されたウェハWは、前述と同様にして、ウェハ搬送ユニット34の搬送アーム31によって、ウェハWは、第1の紫外線照射ユニット40へと搬送される。この場合、後述するように、ウェハ包装容器12内に収納されたウェハWは、例えば、従来の多数のチップにダイシン

グされていないウェハWで回路面に保護テープPが貼着、積層され、ウェハW間に緩衝シートが敷設され積層収納されているウェハWなどである。そして第1の紫外線照射ユニット40に移動して第1の紫外線照射ユニット40を照射する。

【0041】なお、この場合、ウェハWをウェハ包装容器12から取り出した後、ウェハW間は敷設された図示省略した緩衝シートは、ウェハ取り出し装置11のウェハ搬送アーム11Bによって取り出された後、緩衝シート廃棄ボックス9に廃棄されるようになっている。このように、紫外線照射ユニット40を通過する間に紫外線が照射されたウェハWは、図1および図4に示すように、ウェハ搬送ユニット60のウェハ搬送アーム61によって、ウェハWが吸着保持されて、位置決めユニット50へと搬送され、その回路面が上方に位置するように位置決めテーブル52上に受け渡されて載置される。

【0042】なお、位置決めテーブル52は前述したウェハWの搬送部材22と同様に、負圧の作用によって、ウェハWの保護テープP側を吸着保持して固定するようになっている。このように構成される位置決めユニット50では、位置決めユニット50の上方に配置された画像認識カメラ53を用いて、ウェハWの分割線（ダイシングライン）に沿って位置決めテーブル52が縦横方向（XY方向）図4■～■及び回転方向（θ方向）に回転位置調整して基準位置にウェハWを位置決めされ、図示しない後工程のダイボンディング工程の際の正確なダイボンディングを実施できるようにしている。なお、この位置調整方法としては、ウェハWのオリエンテーションフラットまたはノッチなどの位置を認識して、位置調整を行うようにすることも可能である。

【0043】このように位置決めユニット50の位置決めテーブル52で位置決めがされたウェハWは、ウェハ搬送ユニット60の搬送アーム61を介して搬送されて、そのウェハWの裏面が上方に位置するようにマウントユニット70（図1、図5）のマウントテーブル72上に移載されるようになっている。ウェハ搬送ユニット60は、図1、図4に示すように、位置決めユニット50からマウントユニット70に至るように設けられたガイドレール62に沿って移動可能な搬送アーム61を備えている。この搬送アーム61は、上下動可能な図示しない駆動装置を備えて構成されており、吸着保持の際の衝撃を緩和するようになっている。

【0044】このように構成されるウェハ搬送ユニット60では、位置決めテーブル52上の位置決めがされたウェハWを吸着保持して、ガイドレール62に沿って搬送アーム61がウェハ移載位置まで移動して、ウェハWをマウントユニット70のマウントテーブル72上に移載するように構成されている。マウントユニット70には、図1、図5に示すように、マウントテーブル72が設けられており、その反対側に、多数枚のリングフレー



ムRを収容したリングフレームストッカー74が設けられている。

【0045】図1、図5に示すように、リングフレームストッカ74の上方には、マウントテーブル72からリングフレームストッカー74まで前後方向（Y軸方向）にガイドレール76が設けられている。このガイドレール76に沿って、リング搬送アーム78が移動可能に構成されている。なお、リング搬送アーム78には、図示しない先端に真空パッドを備えた真空吸着部が設けられている。

【0046】この場合、マウントユニット70のマウントテーブル72は、ガイドレール85（図8）に沿ってリングフレーム載置位置93まで移動して待機させる一方、リング搬送アーム78をリングフレームストッカー74の直上まで移動させて、リングフレームRをリング搬送アーム78にて吸着保持した後、リング搬送アーム78をガイドレール76に沿ってマウントテーブル72の直上まで移動して、リングフレームRが予めマウントテーブル72上に載置されている。

【0047】そして、このリングフレームRが予め所定位置に載置されたマウントテーブル72は、ガイドレール85に沿ってウェハ移動位置73まで移動するようになっている。従って、位置決めテーブル52で位置決めがされたウェハWは、ウェハ搬送ユニット60の搬送アーム61によって、マウントユニット70のマウントテーブル72上に回路面が下方に位置するように、リングフレームRの内周位置に移載されるようになっている（図7参照）。

【0048】なお、マウントテーブル72も、吸着可能な図示しない吸着部材が設けられており、負圧によりウェハWの保護テープP側を吸着保持できるようになっている。このように、マウントテーブル72の上面に、ウェハWとその外周にリングフレームRを吸着保持した後、これらの上面に予めリングフレームRの形状にプリカットされたダイシングテープTが、ダイシングテープ繰り出しユニット80によって貼着され、貼着体Eが形成される。

【0049】ダイシングテープ繰り出しユニット80は、図8（A）に示すように、予めプリカットされて一定間隔で剥離材D上に貼着されているダイシングテープTが、ピールプレート82の先端部で鋭角的に急激に折り返されることによって、剥離材DからダイシングテープTが剥離されるように構成されている。このように、剥離材Dより剥離されたダイシングテープTは、プレスローラ84によりリングフレームRおよびウェハWに同時に貼付られる。

【0050】一方、マウントテーブル72は、図8に示すように、左右方向移動可能に設けられたガイドレール85に沿って、ダイシングテープ繰り出しユニット80に接近離反する方向に移動可能に構成されている。従っ

て、図8（A）に示すように、マウントテーブル72をガイドレール85に沿ってピールプレート82に接近する方向に移動させて、ピールプレート82の先端部近傍に、そのリングフレームRの一端部が位置するようにする。

【0051】そして、ピールプレート82の先端部で鋭角的に急激に折り返すことによって、剥離材DからダイシングテープTを剥離させ、その後、図8（B）に示すように、マウントテーブル72を図示しない上下シリンダにより上昇させ、ダイシングテープTの先端部をプレスローラ84によって、リングフレームRに圧着する。

【0052】さらに、図8（C）に示すように、マウントテーブル72をガイドレール85に沿ってピールプレート82から離反する方向に移動させるとともに、プレスローラ84によって、ダイシングテープTが、ウェハWとその外周に配置したリングフレームRに貼着して、ウェハWとリングフレームRが一体化された貼着体E（図7）が形成される。

【0053】その後、図1および図5に示すように、マウントテーブル72の側方に設けられた回転アームユニット90のアーム部92の吸着パッド94にて、ウェハW外周のリングフレームR部分を吸着保持して、回転アームユニット90のアーム部92を180°回転させることによって、ウェハWの保護テープPが貼着された表面が上面に位置するようにする。

【0054】そして、図1に示したように、ダイシングテープTでリングフレームRと一体なった貼着体Eは、搬送レール91に沿って移動自在に構成した別の搬送部材95で吸着保持し移動させて、保護テープ剥離ユニット110の剥離テーブル部112上に載置するようになっている。保護テープ剥離ユニット110は、図1および図9～図14に示すように、剥離テーブル部112と、テープ繰り出し部114と、移動手段としての剥がしヘッド部116と、接着・切断手段としてのヒータカッター部118とから構成されている。

【0055】剥離テーブル部112は、ガイドレール172（図1）上を前後方向（Y軸方向）に移動可能に設けられ、剥離テーブル122の上面にも、吸着可能なボラスまたは、吸着孔を有する図示しない吸着部材が設けられており、負圧によりダイシングテープTを介してウェハWが貼着された貼着体Eを吸着保持できるようになっている。

【0056】テープ繰り出し部114では、図5、図9～図13に示すように、剥離テープSが、繰り出されて、ピンチローラ126とガイドローラ128との間に挟持された後、テープ受け板132へ送られ、テープ受け板132上で上下動可能なテープ押さえ板134によって押さえられるように構成されている。なお、テープ繰り出し部114は、上下方向（Z軸方向）に移動可能に構成されている。

【0057】なお、剥離テープSとしては、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムなどの耐熱性フィルムに、感熱性接着剤層を設けたもの、剥離テープS自体を感熱性を有する剥離テープSとしたものなどが使用できる。剥がしヘッド部116は、図9～図15に示すように、ヘッド140を備え、左右方向（X軸方向）に移動自在となっている。また、ヘッド140は、上挟持部材142と下挟持部材144とからなるチャック146を備え、上下動してチャック146を開閉できるようになっている。

【0058】ヒータカッター部118は、図12および図13に示すように、上下動可能なヒータ115を備えたヒータ部材154が設けられている。また、ヒータカッター部118の前後側には、テープ押さえガイド156、156が設けられるとともに、ヒータカッター部118の後側には、テープ押さえ158が設けられ、テープ押さえ158の隙間162に沿って前後方向に移動するカッタ刃164が設けられている。

【0059】このように構成される保護テープ剥離ユニット110は、図9～図14のように作動する。図9に示すように、剥離テープSをカッター溝136まで繰り出すとともに、剥離テーブル122をテープ繰り出し部114の下方まで移動させる。そして、剥がしヘッド部116をテープ繰り出し部114に接近する方向に移動させる。この際、チャック146は開いている。

【0060】図10に示すように、剥がしヘッド部116がテープ受け板132を押圧するとともに、剥離テープSの先端が検知された後、チャック146を閉じ、剥離テープSを挟持するとともに、テープ押さえ板134を上昇させる。そして、図11に示すように、剥がしヘッド部116をテープ繰り出し部114から離反する方向に移動させて剥離テープSを引き出す。その後、図12に示すように、ヒータカッター部118を下降させて、テープ押さえ158、テープ押さえガイド156、156にて剥離テープSを押さえるとともに、ヒータ115の熱によりヒータ部材154を介して、ウェハW表面の保護テープPとを熱融着させる。そして、テープ押さえ158の隙間162に沿って前後方向にカッタ刃164を移動させて剥離テープSを所定の長さに切断する。なお、接着点は、ウェハWの端部近傍、例えば、ウェハWの端からの距離が約3mm以内に位置するのが好ましい。

【0061】そして、図13に示すように、テープ繰り出し部114とヒータカッター部118とを上昇させた後、図14に示すように、剥がしヘッド部116と剥離テーブル122を相互に離反する方向に移動することによって、ウェハW表面の保護テープPを剥離テープSにて、ウェハW表面から剥離できるようになっている。このように剥離した剥離テープSと保護テープPとは、図示しないが、剥がしヘッド部116のチャック146を

開くとともに、上方よりエアブローを行うことによって、図示しない廃棄ボックスに落下させて収容されるようになっている。

【0062】このように保護テープ剥離ユニット110にて、ウェハW表面より保護テープPが剥離されたウェハWは、剥離テーブル122にて吸着保持され、第2の紫外線照射ユニット180を通過して、排出プッシュユニット190に移載されるようになっている。剥離テーブル122は、図1および図5に示すように、前後方向に、保護テープ剥離ユニット110の排出プッシュユニット190の排出ローラ部192（図6）に至るように設けられたガイドレール172上を前後方向（Y軸方向）に移動可能に設けられている。

【0063】また、第2の紫外線照射ユニット180は、第1の紫外線照射ユニット40（リングフレーム無し対応）に対し、リングフレームRにウェハWが貼着された貼着体Eを処理するようになっているが、基本的な構成は同様な構成であり、UVランプ管からの紫外線が上方に照射されるようになっている。従って、保護テープ剥離ユニット110の剥離テーブル122上のリングフレームRと一体となった貼着体EのウェハWは、リングフレームR部分が剥離テーブル122にて吸着保持され、この状態で、ガイドレール172に沿って移動して、第2の紫外線照射ユニット180の上方を通過するようになっている。

【0064】これにより、ダイシングテープTが、紫外線硬化型の粘着剤を有するダイシングテープTである場合に、第2の紫外線照射ユニット180を用いて、ダイシングテープTに対して紫外線を照射することによって、ダイシングテープTの粘着剤を硬化して粘着力を弱めることができ、これにより、次工程において個々に分割されたチップをピックアップする（取り上げる）ピックアップ工程の際に、チップの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、チップをダイシングテープTから容易にピックアップすることができるようになっている。

【0065】このように第2の紫外線照射ユニット180の上方を通過したウェハWは、排出プッシュユニット190の排出ローラ部192、192上に移載されるようになっている。排出プッシュユニット190は、図1および図6に示すように、左右一対の側方ガイド部材194の内面にそれぞれ複数の一定間隔で離間して配設されたローラからなる排出ローラ部192、192に、リングフレームR部分のみが当接するようになっており、これにより、ウェハWの破損が避けられるようになっている。

【0066】なお、排出ローラ部192、192の上流側には、移動シリンダ196が設けられており、移動シリンダ196は、案内ロッド198に案内されて前後方向に摺動できるようになっている。移動シリンダ196



の上面に固着されたプッシャ部材（図示せず）が、移動シリンダ196の移動に伴って、排出口ラ部192、192上に移載されたウェハWを下流側に押すことにより、下流側に配設されたアンローダユニット200Aまたは200Bの収納カセット202Aまたは202Bに貼着体Eを収納するようになっている。なお、図1に示したように、この収納カセット202A、202Bも、ウェハカセット13A、13Bと同様に、2個並列に配設されており、連続的な操作が可能となっている。この場合、図1の矢印に示したように、排出プッシャユニット190は、左右方向（X軸方向）に移動して、これらの2列に配置した収納カセット202Aまたは202B内にウェハWを収納できるようになっている。

【0067】なお、このアンローダユニット200A、200Bでは、排出プッシャユニット190の排出口ラ部192、192の高さ位置に、各収納カセット202A、202Bの各収納棚に位置合わせできるように、上下動可能に構成されている。この収納カセット202Aまたは202B内に収容された貼着体EのウェハWは、この後、次工程において多数に分割されたチップが、別途図示しないダイボンディング装置によって、ピックアップされて、電子部品などに実装されるようになっている。

【0068】このように、■ 保護テープP、ダイシングテープTとも紫外線硬化型の粘着剤を有するテープであり、先ダイシングによって多数のチップに分割されたウェハWを、ウェハ転写装置1でダイシングテープTを介してリングフレームRに一体化して貼着体Eとした後に、チップをピックアップ（ダイボンディング）する場合には、第1の紫外線照射ユニット40と第2の紫外線照射ユニット180との両方を作動させて、ウェハWをこれらの第1、第2の紫外線ユニット40、180の両方を通して。

【0069】しかしながら、■ 保護テープP、ダイシングテープTとも紫外線硬化型の粘着剤を有するテープではなく、通常の粘着剤テープである場合には、第1の紫外線照射ユニット40と第2の紫外線照射ユニット180との両方を作動させないようにすればよい。また、■ 保護テープPが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープであり、ダイシングテープTが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープではなく、通常の粘着剤を有するテープである場合、第1の紫外線照射ユニット40を作動させ、第2の紫外線照射ユニット180を作動させないようにすればよい。

【0070】さらに、■ 保護テープPが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープではなく、通常のテープであり、ダイシングテープTが紫外線硬化型の粘着剤を有するテープである場合には、第1の紫外線照射ユニット40を作動させないようにし、第2の紫外線照射ユニット180を作動させるようにすればよい。さらに、図16

に示すように、■ 保護テープP、ダイシングテープTとも紫外線硬化型の粘着剤を有するテープであり、従来の多数のチップにダイシングされていないウェハWを粘着シートを介してリングフレームに貼着した後に、ダイシングする場合（後ダイシング）には、ダイシングの際に、ダイシングテープTとウェハWとの間の接着力を保持して、ウェハWの破損などが生じないようにするために、第2の紫外線照射ユニット180を作動させないで、第1の紫外線照射ユニット40のみを作動させればよい。

【0071】このように構成することによって、従来のような後ダイシングの場合であっても、第1の紫外線照射ユニット40を用いて、保護テープPに対して紫外線を照射することによって、保護テープPの粘着剤を硬化して粘着力を弱めることができ、これにより、保護テープP剥離工程において、保護テープPをウェハWから、ウェハWの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、容易に剥離することができる。

【0072】しかも、第2の紫外線照射ユニット180を作動させないので、ダイシングの際に、ダイシングテープTとウェハWとの間の接着力を保持したまま、ダイシングが可能である。本発明は、以上説明した実施例に何ら限定されるものではなく、本実施例では、ウェハWを取り扱う場合について説明したが、例えば、セラミック、ガラス、パッケージ溝などその他の板状部材にも適用できるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、チップ化されたウェハの分割線を認識し、縦横方向（XY方向）及び回転方向（θ方向）に位置調整して基準位置にウェハを位置決めすることにより、ダイボンディング工程の際の正確なダイボンディングを実施できる。また、これらの転写作業、保護テープ剥離作業をウェハキャリアを用いて搬送することがなく連続的に実施できるので、作業効率を高めることができる。

【0074】しかも、保護テープが、紫外線硬化型の粘着剤を有する保護テープである場合に、第1の紫外線照射ユニットを用いて、保護テープに対して紫外線を照射することによって、保護テープの粘着力を弱めることができ、これにより、保護テープ剥離工程において、ウェハの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、保護テープをウェハから容易に剥離することができる。

【0075】さらに、ダイシングテープが、紫外線硬化型の粘着剤を有するダイシングテープである場合に、第2の紫外線照射ユニットを用いて、ダイシングテープに対して紫外線を照射することによって、ダイシングテープの粘着力を弱めることができ、これにより、次工程において多数に分割されたチップをピックアップする（取り上げる）ピックアップ工程の際に、チップの破損、損



傷、割れなどが発生することがなく、チップをダイシングテープから容易にピックアップすることができる。

【0076】また、本発明によれば、第1の紫外線照射ユニットによる保護テープに対する紫外線の照射と、第2の紫外線照射ユニットによるダイシングテープに対する紫外線の照射とを、選択的に行えるので、従来のような後ダイシングの場合であっても、先ダイシングの場合であっても何れにも適用でき、しかも、使用する保護テープ、ダイシングテープの種類にかかわらず、保護テープが貼着されたウェハを、ウェハの破損、損傷、割れなどが発生することがなく、連続的かつ自動的にダイシングテープ、リングフレームに転写するとともに、保護テープを剥離することが可能であり、その汎用性に優れる。

【0077】さらに、本発明によれば、グラインダーと接続（インラインドッキング）して、グラインダーで先ダイシングしたウェハが使用できるとともに、グラインダーと接続することなく、ウェハを収容したウェハカセット、ウェハを収容したウェハ包装容器から、ウェハを取り出して処理するオフライン（スタンドアローン）として単体で使うことが可能な汎用性に優れたウェハ転写装置を提供できるなど幾多の特有で顕著な作用効果を奏する極めて優れた発明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウェハ転写装置の実施例の装置全体の平面図である。

【図2】本発明で使用するウェハ（先ダイシング）の断面図である。

【図3】本発明で使用するウェハ（後ダイシング用ウェハ）の別の実施例の断面図である。

【図4】本発明のウェハ転写装置の第1のウェハ供給ユニット、第1の紫外線照射ユニット、および位置決めユニットの部分を示す部分拡大平面図である。

【図5】本発明のウェハ転写装置のマウントユニット、保護テープ剥離ユニット、および第2の紫外線照射ユニットの部分を示す部分拡大平面図である。

【図6】本発明のウェハ転写装置の第1のウェハ供給ユニット、および排出プッシュユニットの部分を示す部分拡大上面図である。

【図7】本発明のウェハ転写装置によって、ウェハをリングフレームに貼着した貼着体がマウントテーブルに吸着された状態の断面図である。

【図8】図8（A）、（B）、（C）は本発明のウェハ転写装置のマウントユニットの動作を説明する概略部分拡大側面図である。

【図9】本発明のウェハ転写装置の保護テープ剥離ユニットの動作を説明する部分拡大側面図である。

【図10】本発明のウェハ転写装置の保護テープ剥離ユニットの動作を説明する部分拡大側面図である。

【図11】本発明のウェハ転写装置の保護テープ剥離ユ

ニットの動作を説明する部分拡大側面図である。

【図12】本発明のウェハ転写装置の保護テープ剥離ユニットの動作を説明する部分拡大側面図である。

【図13】本発明のウェハ転写装置の保護テープ剥離ユニットの動作を説明する部分拡大側面図である。

【図14】保護テープ剥離ユニットの剥がしヘッド部の動作を説明する部分拡大側面図である。

【図15】保護テープ剥離ユニットにより先ダイシングされたウェハの貼着体から保護テープが剥離された状態の動作を説明する拡大断面図である。

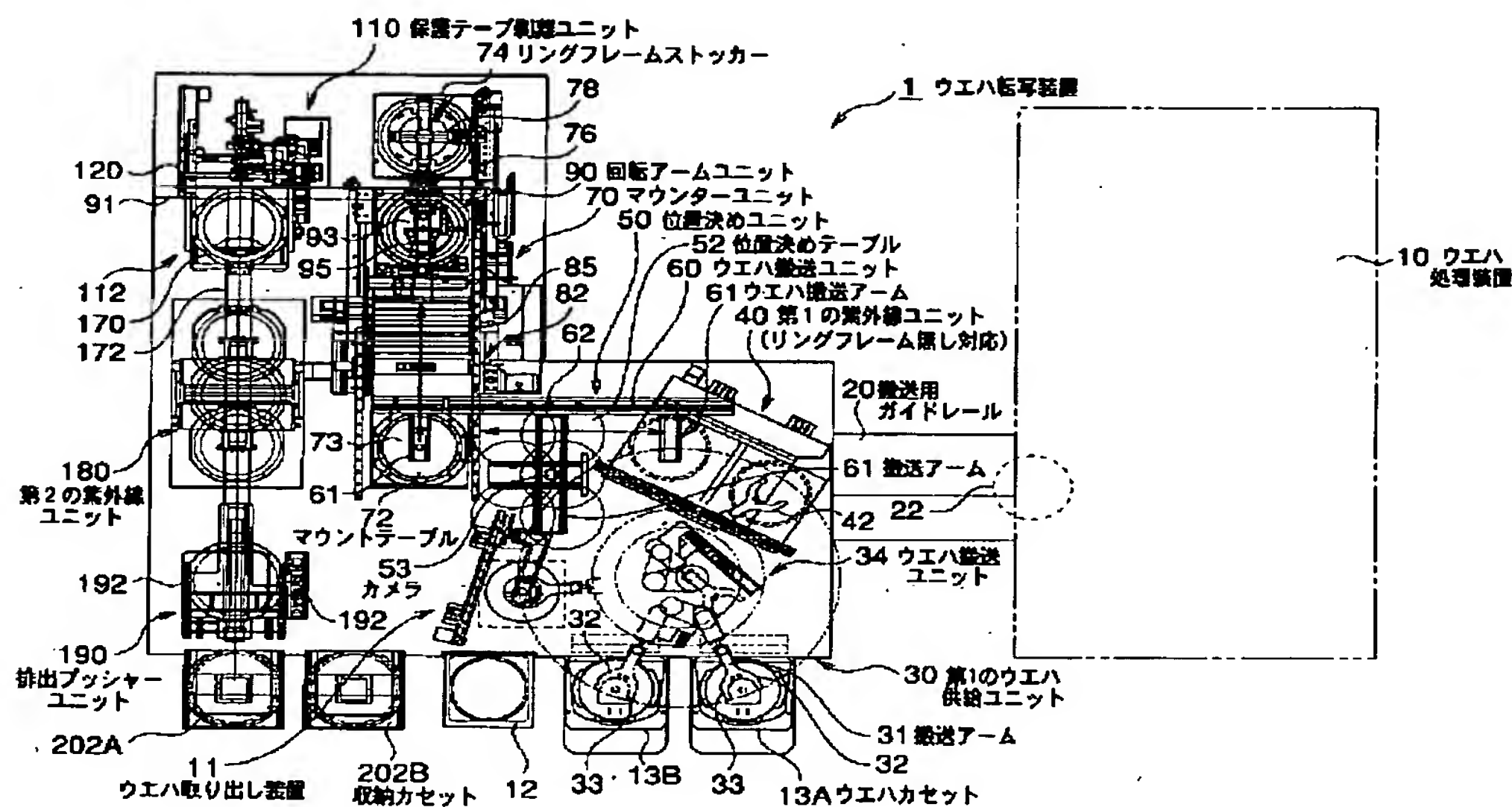
【図16】保護テープ剥離ユニットにより後ダイシング用のウェハの貼着体から保護テープが剥離された状態の動作を説明する拡大断面図である。

【符号の説明】

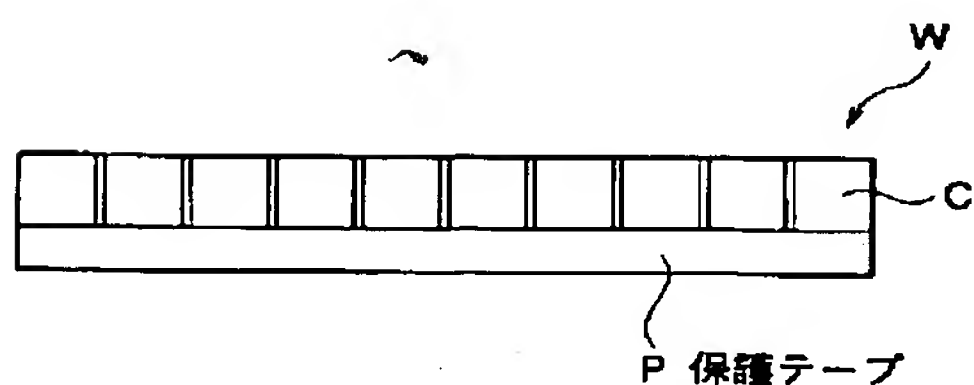
- 1 ウェハ転写装置
- 9 緩衝シート廃棄ボックス
- 10 ウェハ処理装置
- 11 ウェハ取り出し装置
- 11A ウェハ取り出しレール
- 11B、31、61 ウェハ搬送アーム
- 11C、18 吸着部材
- 12 ウェハ包装容器
- 13A、13B ウェハカセット
- 14 第1のウェハ搬送ユニット
- 15 搬送アーム
- 16、33 先端部
- 20 搬送用ガイドレール
- 22 搬送部材
- 30 第1のウェハ供給ユニット
- 34、60 ウェハ搬送ユニット
- 40 第1の紫外線照射ユニット
- 44 UVランプ室
- 50 位置決めユニット
- 52 位置決めテーブル
- 53 画像認識カメラ
- 62、76、85、172 ガイドレール
- 70 マウントユニット
- 72 マウントテーブル
- 73 ウェハ移載位置
- 74 リングフレームストッカー
- 78 リング搬送アーム
- 80 ダイシングテープ繰り出しユニット
- 82 ピールプレート
- 84 プレスローラ
- 90 回転アームユニット
- 92 アーム部
- 93 リングフレーム載置位置
- 94 吸着パッド
- 95 搬送部材
- 110 保護テープ剥離ユニット

- |     |           |           |                  |
|-----|-----------|-----------|------------------|
| 112 | 剥離テーブル部   | 170       | 搬送アームユニット        |
| 114 | テープ繰り出し部  | 174       | 搬送アーム部材          |
| 115 | ヒータ       | 180       | 第2の紫外線照射ユニット     |
| 116 | 剥がしヘッド部   | 190       | 排出ブッシャユニット       |
| 118 | ヒータカッター部  | 05        | 192 排出ローラ部       |
| 120 | レール       | 194       | 側方ガイド部材          |
| 122 | 剥離テーブル    | 196       | 移動シリンダ           |
| 126 | ピンチローラ    | 198       | 案内ロッド            |
| 128 | ガイドローラ    | 200A、200B | アンローダユニット        |
| 132 | テープ受け板    | 10        | 202A、202B 収納カセット |
| 134 | テープ押さえ板   | D         | 剥離材              |
| 136 | カッター溝     | E         | 貼着体              |
| 140 | ヘッド       | P         | 保護テープ            |
| 146 | チャック      | R         | リングフレーム          |
| 154 | ヒータ部材     | 15        | S 剥離テープ          |
| 156 | テープ押さえガイド | T         | ダイシングテープ         |
| 162 | 隙間        | W         | ウェハ              |
| 164 | カッタ刃      |           |                  |

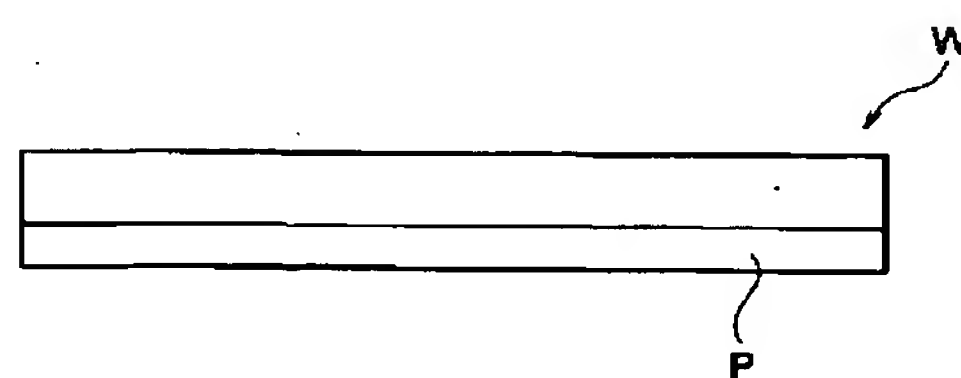
【図1】



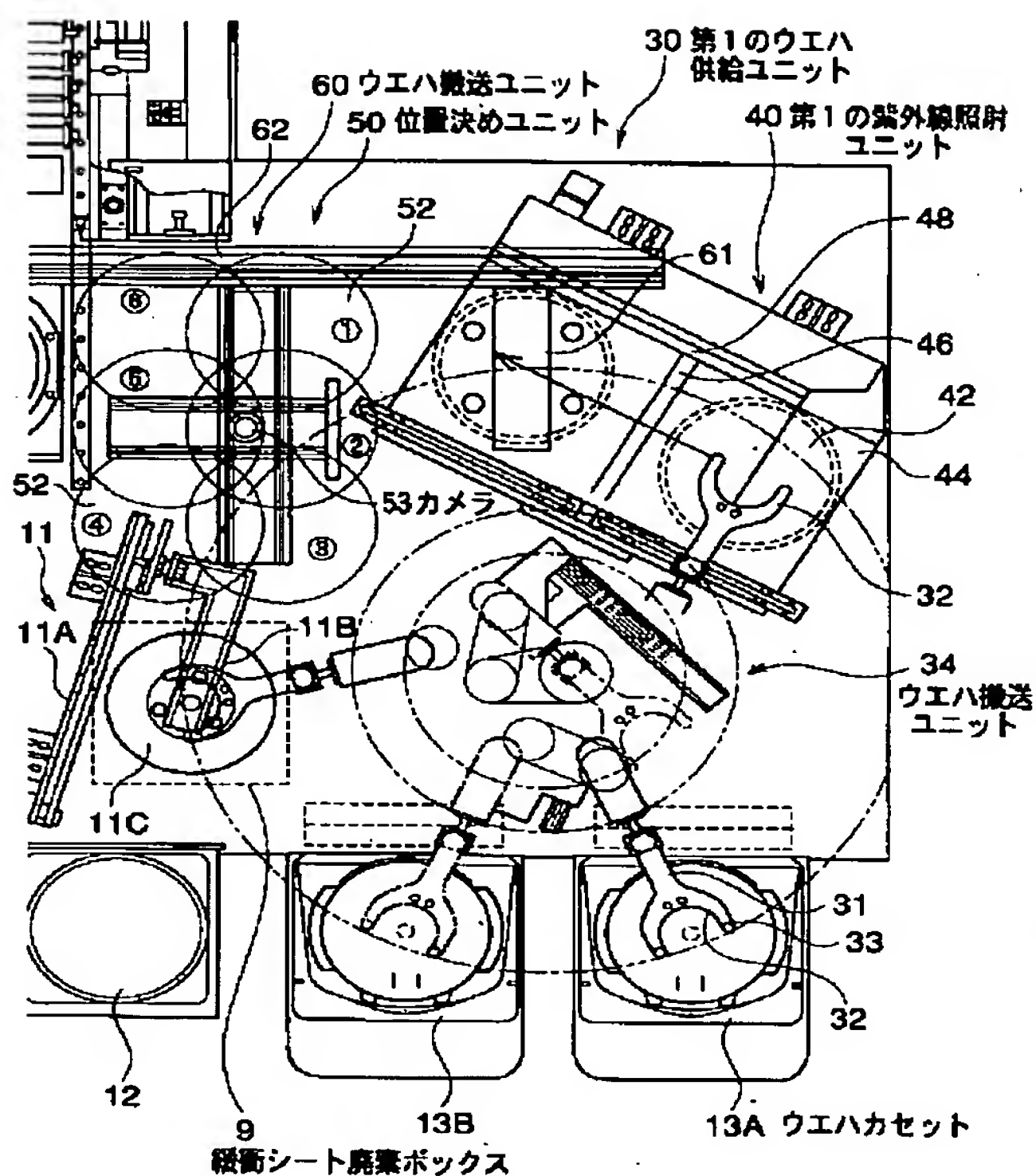
【図2】



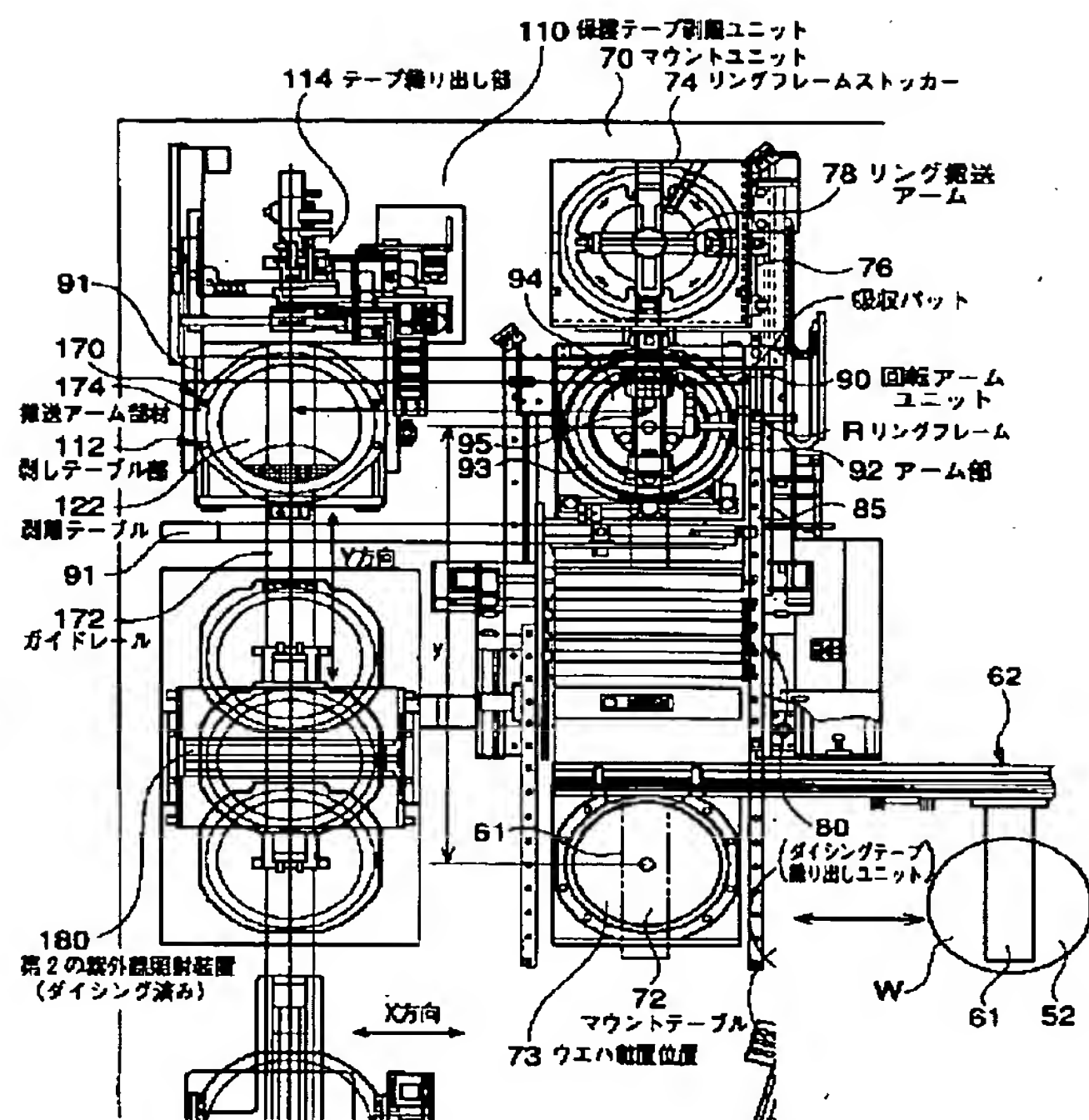
【図3】



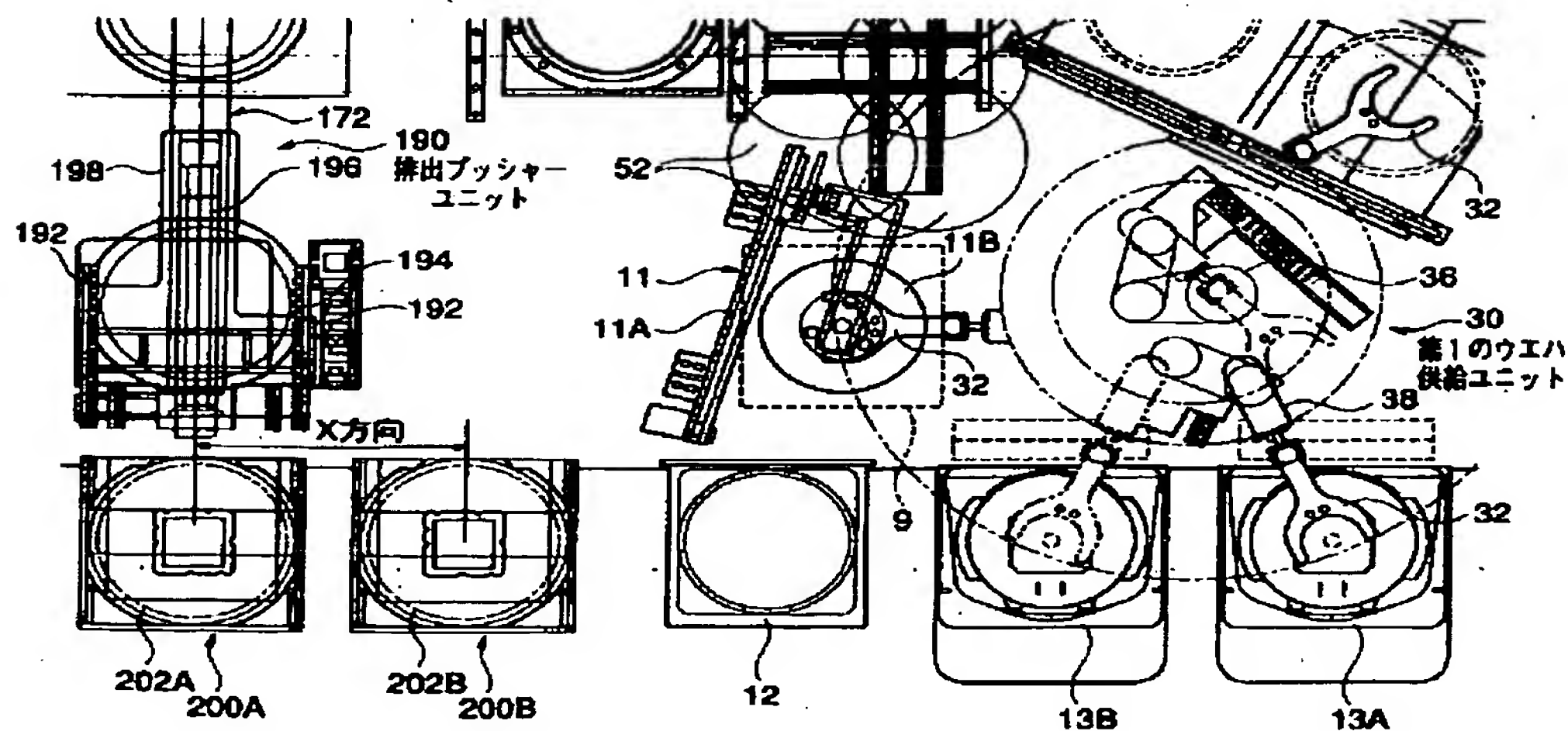
【図4】



【図5】

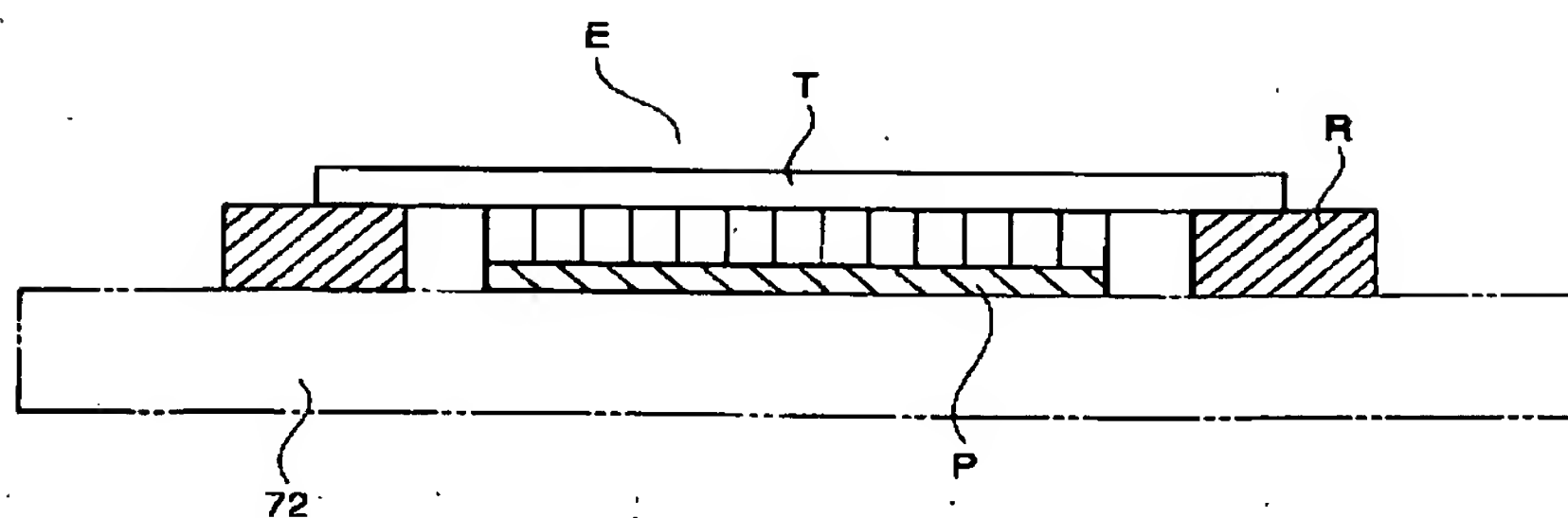


【図6】

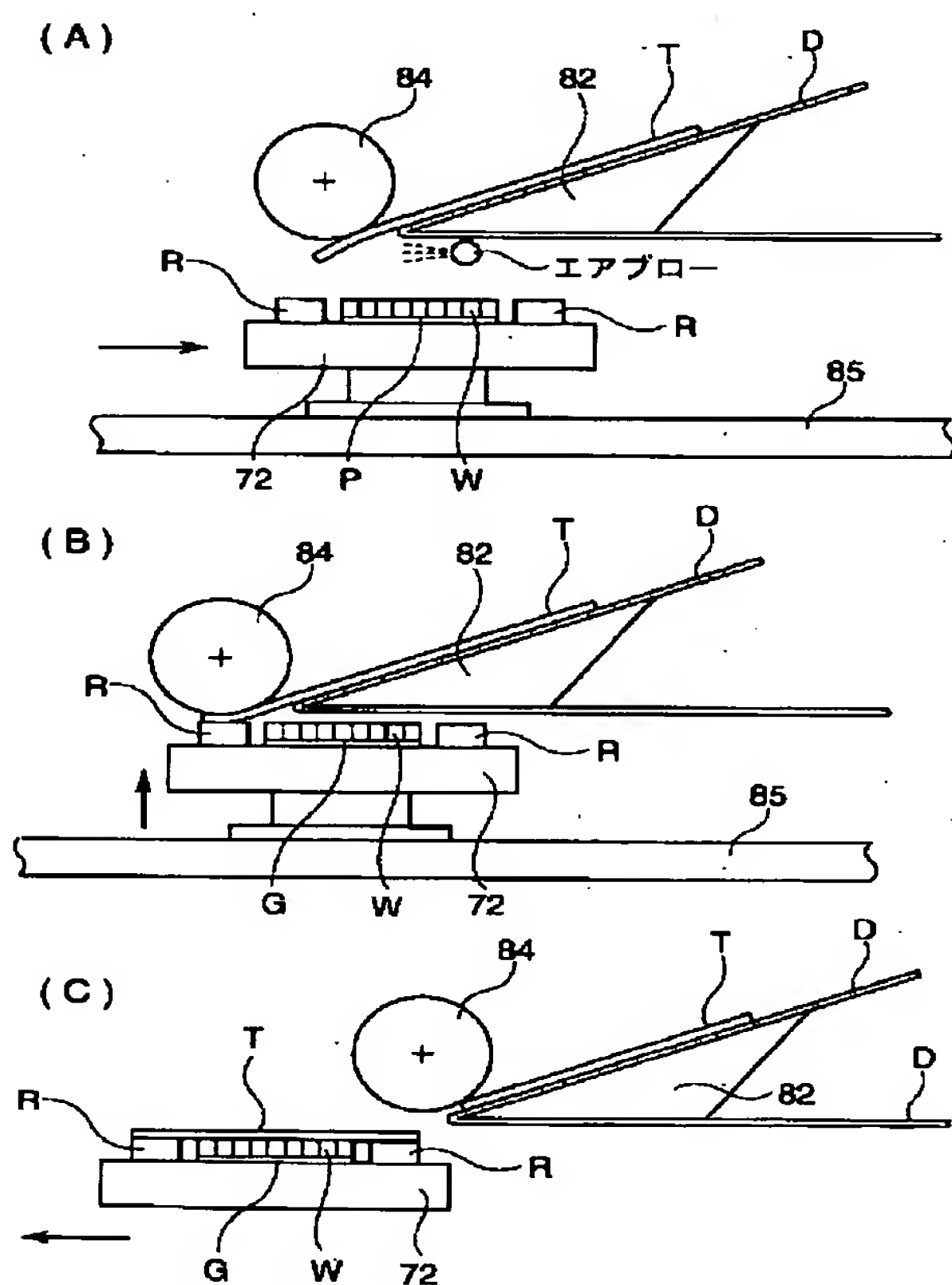




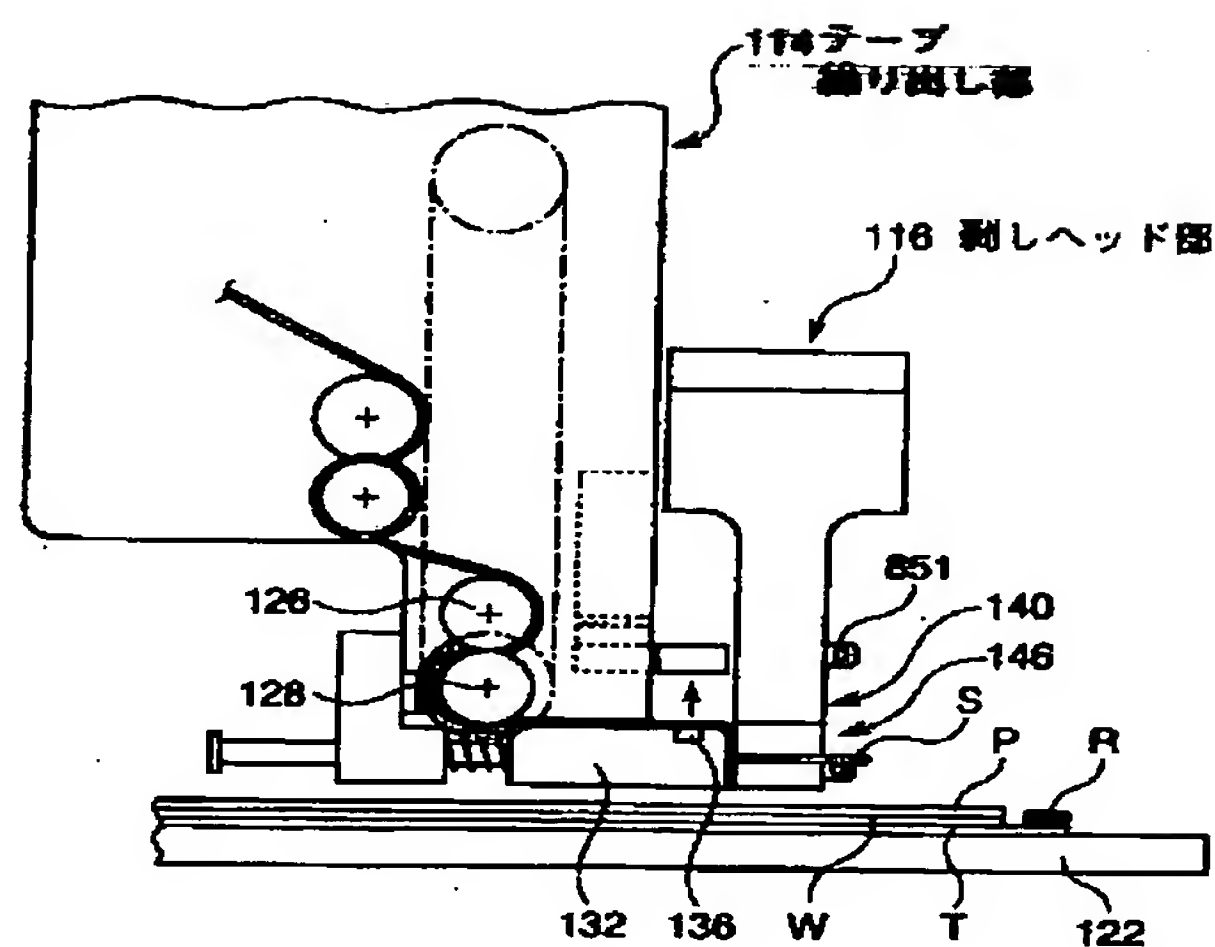
【図7】



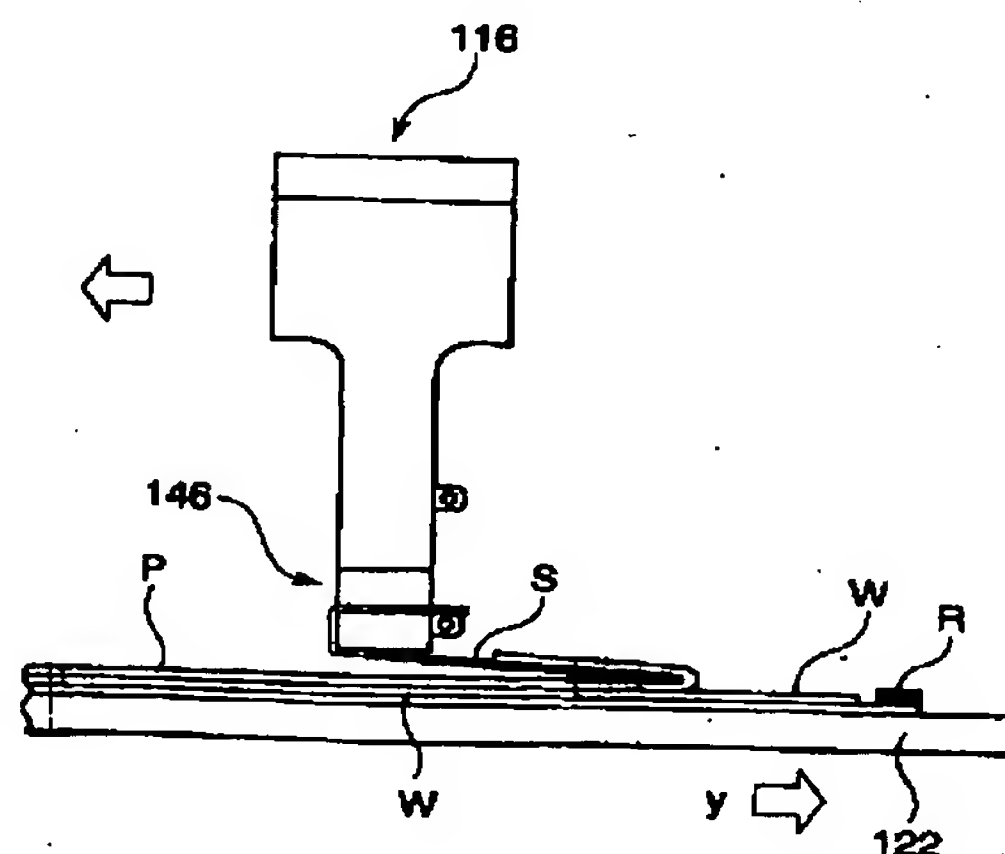
【図8】



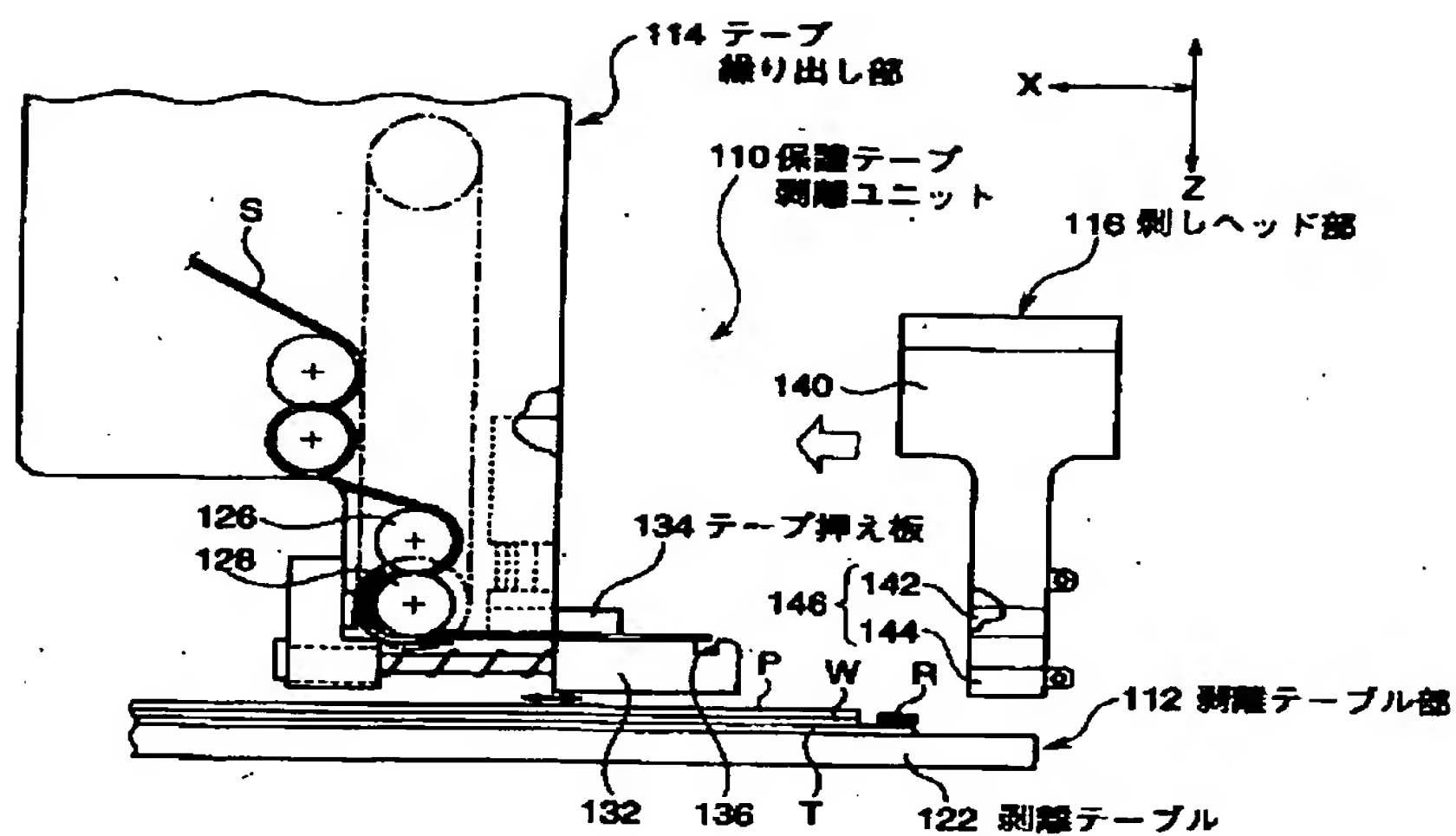
【図10】



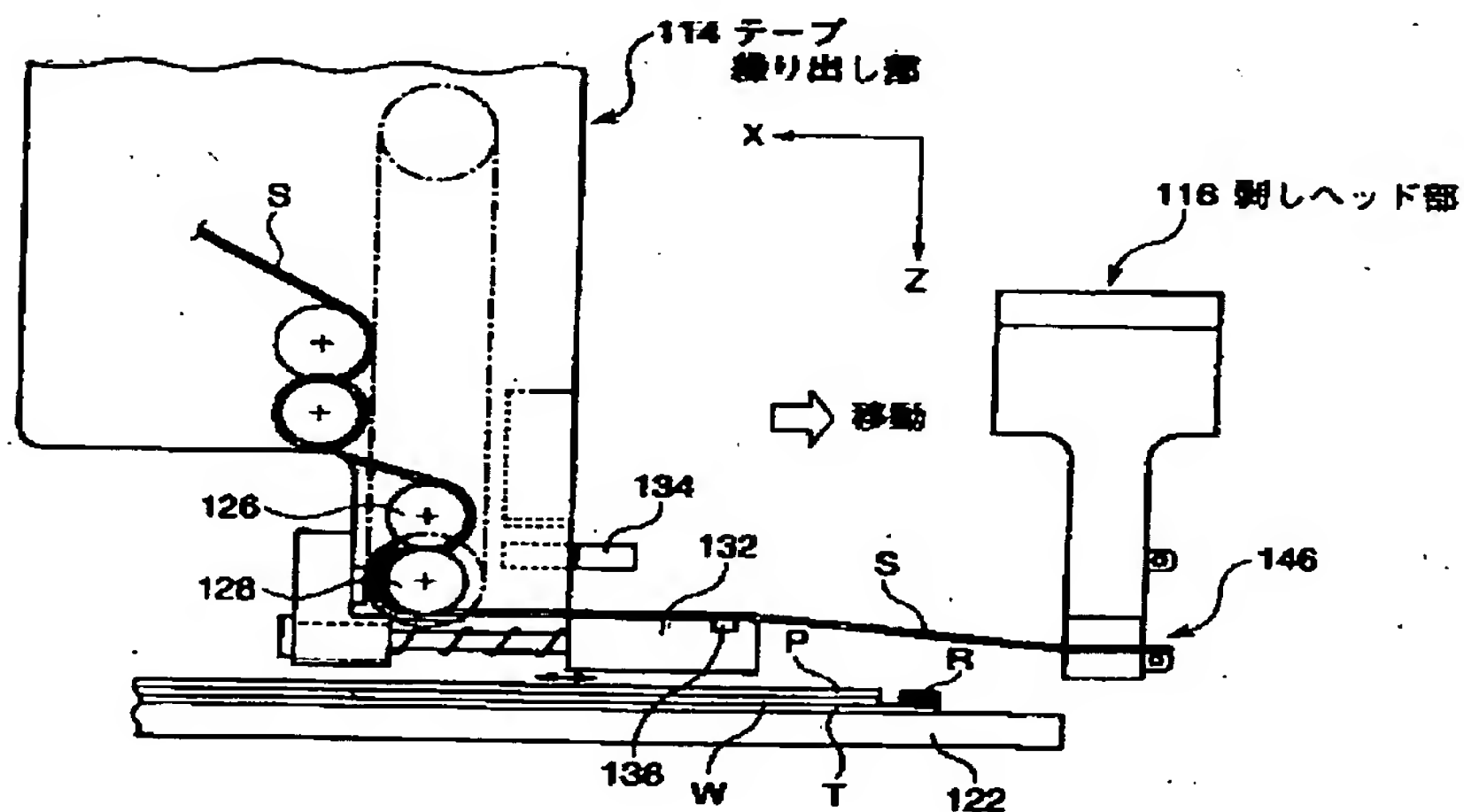
【図14】



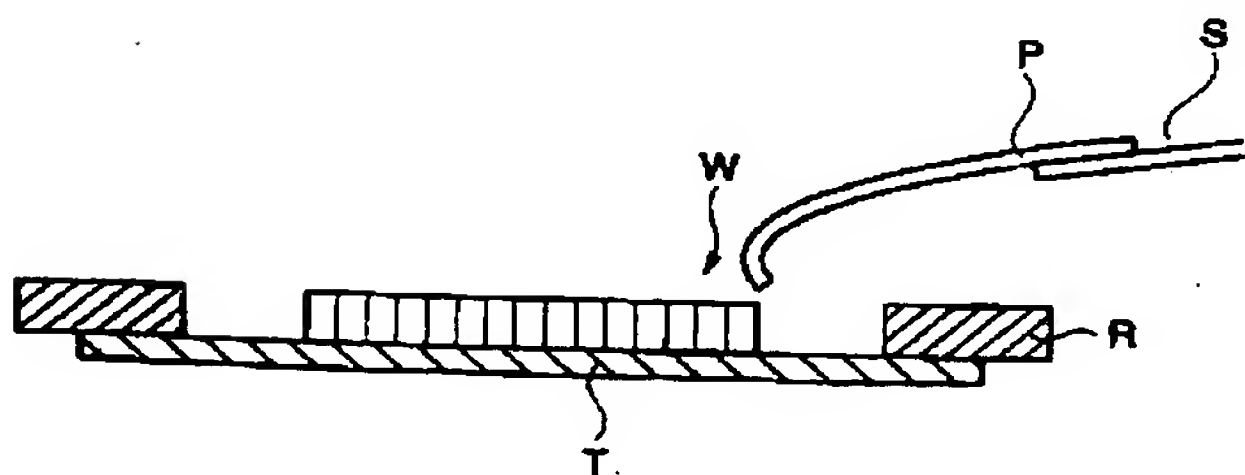
【図9】



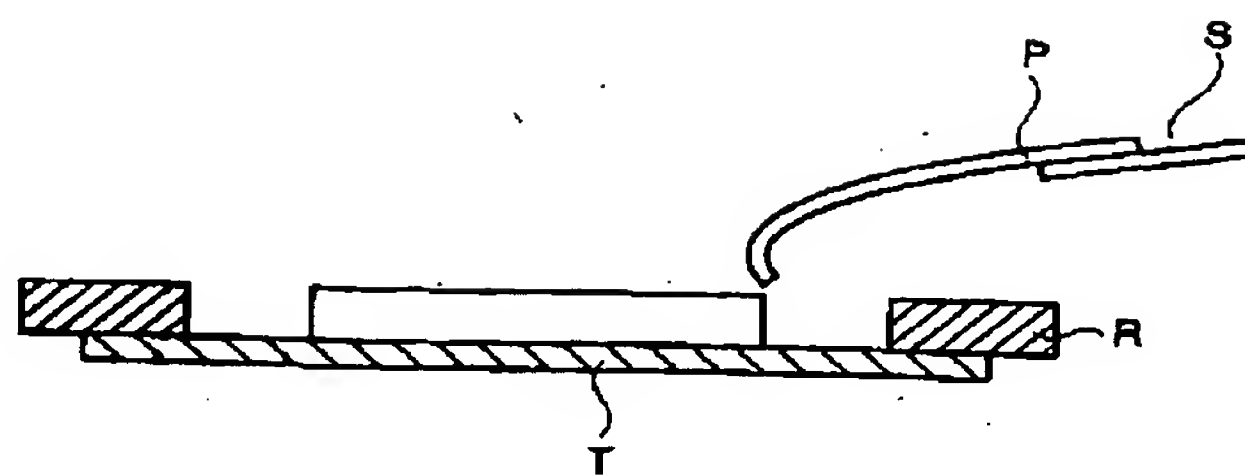
【図11】



【図15】

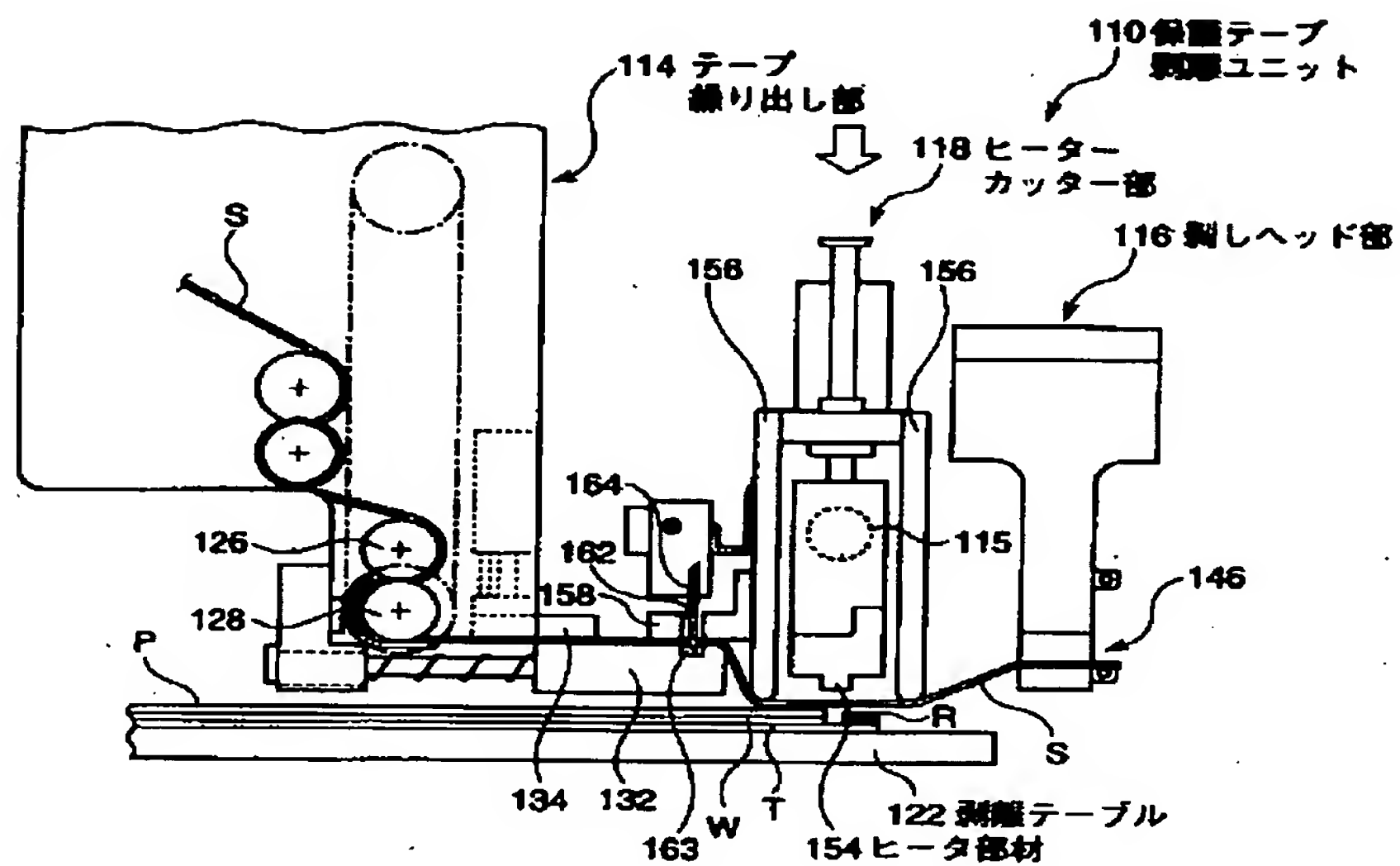


【図16】



BEST AVAILABLE COPY

【図12】



【図13】

